

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 2001-076742

DERWENT-WEEK: 200109

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Magnetic disc drive has shroud with comb-like  
space in its interior side, which has vent for moving  
carriage

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0127253 (May 7, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2000322870 A	November 24, 2000	N/A
007 G11B 025/04		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2000322870A	N/A	1999JP-0127253
May 7, 1999		

INT-CL (IPC): G11B025/04, G11B033/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000322870A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A shroud (10) provides smooth flow of air in disc peripheral direction caused due to disc rotation. The shroud has 'comb-like space (21) in its internal circumference between which discs are inserted. A vent in the space which moves the carriage is enclosed by the shroud auxiliary unit.

USE - Magnetic disc drive.

ADVANTAGE - Reduces fluid force produced due to rotation of disc.  
Reduces disc  
flutter and power consumption increased due to rotation flow.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the top view of the  
shroud in  
magnetic disc drive.

Shroud 10

Comb-like space 21

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/12

TITLE-TERMS: MAGNETIC DISC DRIVE SHROUD COMB SPACE INTERIOR SIDE VENT  
MOVE

CARRIAGE

DERWENT-CLASS: T03

EPI-CODES: T03-N01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-058623

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-322870

(P2000-322870A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 25/04	1 0 1	G 1 1 B 25/04	1 0 1 K
33/12	3 1 3	33/12	3 1 3 C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-127253

(22) 出願日 平成11年 5 月 7 日 (1999. 5. 7)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 今井 輝充

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 中村 滋男

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

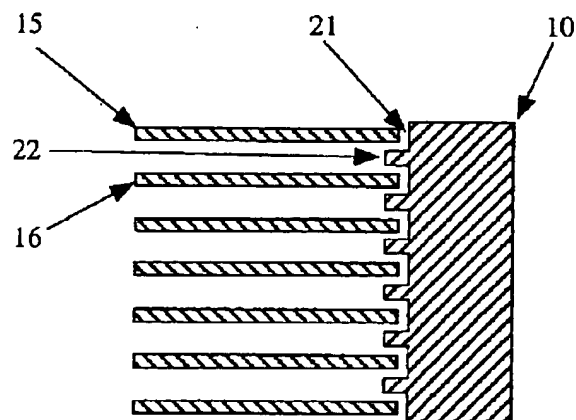
(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスク回転によって発生する流体力を低下させ、ディスクフラッタや流体的な乱れで増加する消費電力を小さくするシュラウドの改善構造。

【解決手段】 複数のディスク15、16と、ディスクに情報を記録再生するヘッドと、ヘッドを支持するキャリッジと、を備えた磁気ディスク装置において、ディスクの回転によって引き起こされるディスク周方向の空気流れを円滑にするシュラウド10をディスクの外周を取り巻くように設け、シュラウドはその内周面に櫛歯22が設立され、櫛歯22がディスクの最外周から内側に入り込むようにディスク間に間挿されること。また、シュラウドにはキャリッジの移動動作用の開口部が設けられ、開口部を覆うシュラウド補助部をディスクの円周方向に沿うように形成してシュラウドに取り付けること。

図2 図1のシュラウドの断面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報媒体である複数のディスクと、前記ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記ディスクに情報を記録再生するヘッドと、前記ヘッドを支持するキャリッジと、を備えた磁気ディスク装置において、前記ディスクの回転によって引き起こされるディスク周方向の空気流れを円滑にするシュラウドを前記ディスクの外周を取り巻くように設け、前記シュラウドはその内周面に櫛歯が設立され、前記櫛歯が前記ディスクの最外周から内側に入り込むように前記ディスク間に間挿されることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 情報媒体である複数のディスクと、前記ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記ディスクに情報を記録再生するヘッドと、前記ヘッドを支持するキャリッジと、を備えた磁気ディスク装置において、前記ディスクの回転によって引き起こされるディスク周方向の空気流れを円滑にするシュラウドを前記ディスクの外周を取り巻くように設け、前記シュラウドは前記キャリッジの移動動作に対応する部分に開口部が設けられ、前記開口部を覆うシュラウド補助部を前記ディスクの円周方向に沿うように形成して前記シュラウドに取り付け、前記シュラウド補助部は、前記キャリッジが挿入され移動動作できる隙間を有する櫛歯形状であることを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 請求項1に記載の磁気ディスク装置において、前記シュラウドは前記キャリッジの移動動作に対応する部分に開口部が設けられ、前記開口部を覆うシュラウド補助部を前記ディスクの円周方向に沿うように形成して前記シュラウドに取り付け、前記シュラウド補助部は、前記キャリッジが挿入され移動動作できる隙間を有する櫛歯形状であることを特徴とする磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録ヘッドを回転記憶媒体のトラックに位置決めして情報を読み書きする記録装置において、ディスク回転に伴って発生する旋回流体による励振力を低減して、ディスクフラッタ及び消費電力を減少させ、位置決めの高精度化と低消費電力化を実現する磁気ディスク装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置におけるシュラウド形状の概略を図11に示す。図11において、15は、情報を記録するディスクで、スピンドルモータ18によって回転する。ディスク15の外周を取り巻く様に設けられている壁10がシュラウドである。シュラウドは、ディスク15の回転によって引き起こされる周方向の流れ

を滑らかにする働きを持つ。

【0003】もしも、シュラウドがないと、ディスクの回転による旋回流の乱れが大きくなり、ディスクフラッタが大きくなることが過去に研究されている。図11において、32はヘッドサスペンション、31はこれを支持するキャリッジアーム、33はヘッドを位置決めするためのボイスコイルモータである。

【0004】磁気ディスク装置において、ディスクが回転することにより引き起こされる空気の流れパターンを示したのが図12である。図12において、10がシュラウド、15がディスク、30がディスクの回転によって生ずる空気の流れパターンである。この流れパターンは、遠心力によりディスク外周とシュラウド間の領域において蛇行する。この蛇行した流れにより発生する圧力分布のディスク上下面における差が、ディスクフラッタの主な励振力であり、また消費電力増加の一因となっている。

【0005】以上説明したようなディスクの回転に伴って発生する流体励振を低減するために、従来技術では、ディスク間に整流板（ディスク間の適宜の1箇所に矩形板状体をディスク外周側から挿入してディスクのフラッタ振幅を低減しようとするもの）を挿入したり、シュラウド面に溝を形成して内周から外周へ向かう空気流の折り返し点をディスク外周から遠ざける等の方法が行われてきた。

【0006】また最近では、ディスクサイズを小さくする対策が見られる様になった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記整流板をディスク間に挿入する従来の方法では、ディスクフラッタの低減には効果があるが、反面消費電力の増加を招くという問題点がある。

【0008】また、径の小さなディスクを使うことは、ディスクの剛性が高くなりディスク振動の抑制に効果があるが、データエリアが小さくなるので大記憶容量化に適さないという問題がある。

【0009】本発明は、流体力の発生する領域をディスク内周方向部分に抑制して、事実上ディスク径を小さくするのと同じ効果が得られる磁気ディスク装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決しようとするための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。情報媒体である複数のディスクと、前記ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記ディスクに情報を記録再生するヘッドと、前記ヘッドを支持するキャリッジと、を備えた磁気ディスク装置において、前記ディスクの回転によって引き起こされるディスク周方向の空気流れを円滑にするシュラウドを前記ディスクの外周を取り巻くように設け、前記シュラウドはその内周面に櫛歯

が設立され、前記歯が前記ディスクの最外周から内周に入り込むように前記ディスク間に間挿される磁気ディスク装置。

【0011】また、情報媒体である複数のディスクと、前記ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記ディスクに情報を記録再生するヘッドと、前記ヘッドを支持するキャリッジと、を備えた磁気ディスク装置において、前記ディスクの回転によって引き起こされるディスク周方向の空気流れを円滑にするシュラウドを前記ディスクの外周を取り巻くように設け、前記シュラウドは前記キャリッジの移動動作に対応する部分に開口部が設けられ、前記開口部を覆うシュラウド補助部を前記ディスクの円周方向に沿うように形成して前記シュラウドに取り付け、前記シュラウド補助部は、前記キャリッジが挿入され移動動作できる隙間を有する歯形状である磁気ディスク装置。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態に係る磁気ディスク装置について、図1～図6を用いて以下説明する。ここで、10はシュラウド、12はシュラウド開口部、15、16はディスク、17はディスクスペーサ、18はスピンドル、21はシュラウド内径面、22はシュラウド内径面の凸部、31はキャリッジアーム、32はヘッドサスペンション、をそれぞれ表す。

【0013】まず、磁気ディスク装置におけるディスクフラッタと消費電力について、概略的な態様を述べる。図4及び図5には、ディスク外周面とシュラウドとの間隔、即ちシュラウド隙間を低減することによって、ディスクのフラッタ振幅および消費電力に対して低減効果があることを示す。

【0014】図4は、2.5"ディスクを12,000rpmで回転させた場合のシュラウドとディスクとの隙間(シュラウド隙間)と最上ディスクの最外周のフラッタ振幅の関係を測定した結果である。この結果からすると、シュラウド隙間を小さくすることでフラッタ振幅を小さくできることがわかる。

【0015】図5は、2.5インチディスクで、シュラウド隙間が広い場合(0.8mm)と狭い場合(0.4mm)の場合の消費電力の差を回転数を変えて測定した結果である。この結果からすると、シュラウド隙間を小さくした方が、消費電力も小さくなることがわかる。

【0016】以上の結果から、ディスクとシュラウドとの隙間を小さくした方が良いことがわかる。現状のシュラウド隙間は最少値で約0.7mm程度である。しかし、これを更に小さくするためには、スピンドルとディスクドライブ筐体との組立て精度を高めなければならないという問題がある。

【0017】本発明の第1の実施形態では、この問題を解決するためにシュラウド内面に凸部を設けて、前記凸部がディスク間に位置して、ディスクとシュラウドの隙

間を埋める構成を採用するものである。図1は本発明の第1の実施形態に係る構成を示す。図1において、10はシュラウドを示す。シュラウド10の内面21には、歯状の凸部22が設けられている。この様にすれば、ディスクとシュラウドの隙間を小さくしたのと同じ効果が得られる。

【0018】図1のシュラウドをディスクスピンドルに取付けた場合における断面図を図2に示す。図2において、15、16はディスクで、ディスク15と16の間の空間はシュラウド10に設けられた凸部22によって塞がれている。図2では、凸部22がディスク間に入り込んだ状態になっているが、この様にすれば図3に示した様に、ディスク間の空間は、凸部22によってディスク径を小さくしたのと同じことになり、流体力30の発生エリアを内周側に抑制でき、流体力の低減効果をより高くできる。

【0019】更に説明すると、図12に示すように、従来のシュラウド構造では、ディスクの回転遠心力によってディスクの外側に飛び出す空気の流れがシュラウド壁との間で蛇行し、蛇行する空気流れの乱れがディスクへの上下加振力の差となってディスクフラッタを生じさせるのであるが、ディスクの中周側乃至内周側では、その外周側に比べて、それ程空気流れの乱れは生じていないので、中周側乃至内周側での空気流れによるディスクフラッタはそれ程大きくはない。

【0020】そこで、第1実施形態の構成によれば、ディスクの略全円周に亘ってディスクに凸部22が間挿されるものであるから、その凸部によってディスクの外側に飛び出す空気の流れが阻止されて、図12に示すような蛇行的な空気流れは発生せずに、ディスク間の空気は、ディスクの各径の略円周に沿った流れとなり、その流れの最外周は凸部の内縁が形成する周面となる。したがって、ディスク間の空気流れは、実際のディスク径からディスクと重畳している凸部長さを減じた長さのディスク径の部分で発生しており、実効的にディスク径を小さくしたことになるのである。

【0021】そして、第1の実施形態の場合、シュラウドの凸部がディスク間に入り込んでいる構造上、ディスクとシュラウドの取付けに工夫が必要となる。そこでシュラウドを図1の様に、略半周で分割する立て割り型に成形し、2つのシュラウドを組付けてディスク外周を覆うようにすればよい。このようにすれば、シュラウドの凸部は鋳型で成形することができ、加工も容易となる。

【0022】図6は、歯状の凸部の高さを4mmとして試作した図1の実施形態のシュラウドを用いて、3.5インチ、7200rpmディスクのフラッタ振幅を測定した結果である。比較のため、円筒型の従来例の通常シュラウドを用いた場合のフラッタ振幅も示してある。フラッタの振幅は、最上ディスクの外周と中周における値で、レーザードップラー振動計を用いて測定した。

【0023】図6の結果より、櫛歯状のシュラウドを用いた場合のフラッタ振幅は、通常のシュラウドの場合のフラッタ振幅の約50%であり、図1のシュラウドによるフラッタの低減効果が確認できた。フラッタ振幅の低減効果は、櫛歯の長さに関係し、櫛歯が長い程、効果は大きいと予想される（ディスク回転による空気流れは櫛歯を除いたディスク間で生じることになるから、櫛歯が長くなれば、その分だけ前記空気流れの生じる径は小さくなるので、これに伴って当然にフラッタ振幅は小さくなる）。そして、本実験の様に櫛歯長が、4mmでも十分な効果があり、この程度の長さであれば、鋳造が可能で量産に適する。

【0024】本実施形態による効果は、ディスクの回転によって引き起こされる円板間流れの発生半径を円周方向全体に亘って狭くすることで得られ、実質的にディスク径を小さくしたことと同じであるから、フラッタ振幅ばかりでなく消費電力の低減にも効果がある。

【0025】従来技術における矩形板状体の整流板をディスク間に挿入すると、フラッタ低減効果があることは知られているが、整流板は空気流れの中に置かれるものであるから（本発明では、櫛歯がディスクの略全周に亘っているため、櫛歯に対応するディスク間でディスク回転に伴う空気流れは発生しないものである）、消費電力に関しては増加させる問題がある。

【0026】また、本発明は、スクイズ効果（回転ディスクと浮上型ヘッドとの関係のように、両者の隙間が非常に小さい場合に、高い空気膜剛性が発生して浮上型ヘッドの振動を拘束するというような、公知の効果）を利用する方式とは異なり、ディスクと櫛歯（シュラウドに設けられた）の隙間は大きくてよい。通常スクイズ効果は数十 $\mu\text{m}$ 程度の狭い隙間の場合に発生するが、このような狭い隙間は組立て精度や、衝撃力によるディスクたわみが問題となる。本発明はディスク回転による剛体的な流れの発生範囲を抑制する方法であるから、ディスクと櫛歯の隙間は数百 $\mu\text{m}$ 程度でよく、上述した問題は関係しない。

【0027】また、ディスクと櫛歯の間には静圧力が働くので、ディスクの回転により塵埃が隙間に入り込んでたまるといった問題も生じない。

【0028】次に、本発明の第2の実施形態に係る磁気ディスク装置を図7～図10を用いて以下説明する。ディスク回転によって生ずる流体力を低減する別の実施形態である。

【0029】ディスク回転によって生ずる流体の乱れは外周部において影響が大きいことを既に述べたが、そのためシュラウド開口部の影響も無視できない。シュラウド開口部はキャリッジアームを挿入するために必須であるが、シュラウドに開口部があると流体的な乱れが増大される。開口部大きさの影響を測定した結果を図7に示す。

【0030】図7はシュラウド開口部の角度とディスクフラッタの関係を示した結果である。図7よりわかるように、開口部の角度が0、即ち開口がない場合はフラッタ振幅が小さいことがわかる。したがってキャリッジの動作を妨げないようにシュラウド開口部を覆うことで、流体力の乱れをさらに小さくすることができる。

【0031】図8はシュラウド開口部を覆うシュラウド部品を用いる本発明の第2の実施形態である。図8において、シュラウド10にはキャリッジ31を挿入するための開口部12が設けられている。開口部12には、ディスク円周方向に沿って覆う板金状のシュラウド部品40が設けられる。前記シュラウド部品は、取付け部42においてねじ43によってシュラウドに固定される。

【0032】シュラウド部品40の形状を示したのが図9である。シュラウド開口部を覆う部分は櫛歯41になっていて、櫛歯の間の隙間はキャリッジアーム31が移動するスペースである。このシュラウド部品のディスクとの高さ方向の関係を示したのが図10である。シュラウド部品40の櫛歯41は、ディスク15の存在する面と概ね同じ高さであり、櫛歯41の間の隙間は、キャリッジアーム31とほぼ同じ高さになっている。

【0033】この際、このようなシュラウド部品を組み付ける方法が問題となるが、本実施形態では以下のようにする。図8において、シュラウド部品40は、ディスク、キャリッジ等がアセンブリされた後に取付ける様にする。シュラウド部品40は、キャリッジアーム横のディスク15とシュラウド10の隙間を利用して挿入しておき、キャリッジアーム側にスライドさせることにより、シュラウド開口部を覆う。シュラウド部品40の位置決めができた後、ネジで固定すればよい。シュラウド部品40をスライドさせるエリア45をシュラウド10の内面に形成しておけば以上の組み付け作業が容易となる。

【0034】以上説明したように、本発明の実施形態は、次のような構成と、機能乃至作用を奏するものを含むものである。

【0035】シュラウドの内径面に、ディスク間に挿入するための凸部を設ける。これにより、ディスク間の空間の大きさを小さくでき、ディスク回転により引き起こされる旋回流体力の発生エリアを小さくすることができる。

【0036】また、別の実施形態として、シュラウドを疑似的に全周化するために開口部に円周方向を覆うシュラウド部品を設ける。磁気ディスク装置では、キャリッジアームを挿入するためにシュラウドに開口を設けなければならないが、開口があるために流体的な乱れが増大する。シュラウドを全周化することは、乱れのない流れを実現する上で重要であり、そのためシュラウドを全周化状態とするために、シュラウド開口部に櫛歯状のシュラウド部品を取付ける。キャリッジアームがストローク

するエリアは、櫛歯の間の隙間を利用するものである。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、ディスク回転に伴って生ずる流体力を低減し、回転流れによって増加するディスクフラッタと消費電力を低下させ、高精度な位置決めと低消費電力を実現できる、という効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る磁気ディスク装置におけるシュラウドの構造を示す図である。

【図2】図1のシュラウドの断面図である。

【図3】図1のシュラウドの平面図である。

【図4】シュラウド隙間とフラッタ振幅の関係を示す図である。

【図5】シュラウド隙間低減による消費電力への効果を示す図である。

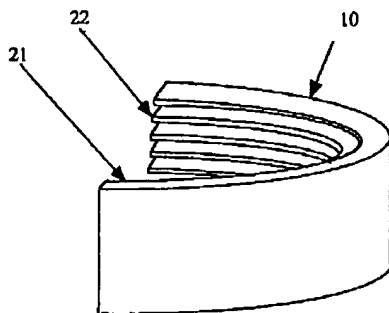
【図6】櫛歯シュラウドと従来例の通常シュラウドのフラッタ振幅の比較を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る磁気ディスク装置におけるシュラウド開口部の大きさ(角度)とフラッタ振幅の関係を示す図である。

【図8】第2の実施形態におけるシュラウドを全周化するための構成を示す図である。

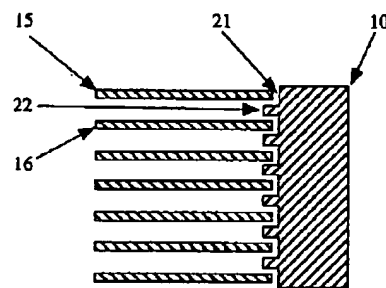
【図1】

図1 円板間の空間を小さくするためのシュラウドの実施例



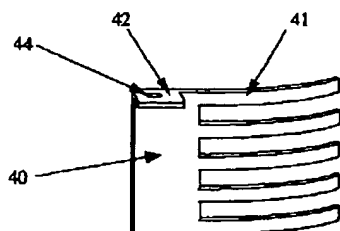
【図2】

図2 図1のシュラウドの断面図



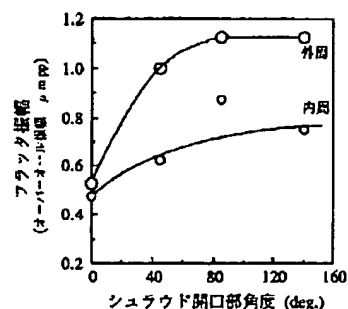
【図9】

図9 シュラウド開口部を覆うシュラウド部品の実施例



【図7】

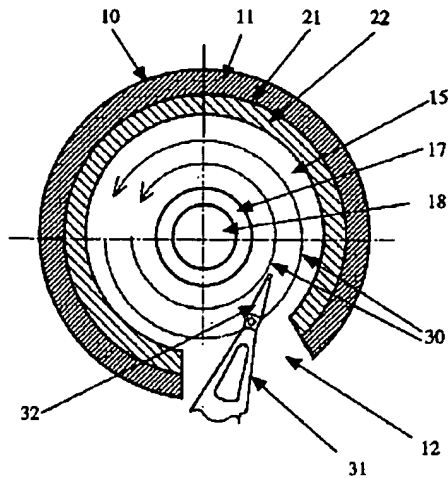
図7 シュラウド開口部の大きさ(角度)とフラッタ振幅



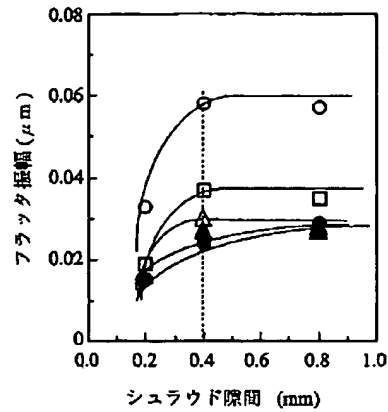


【図3】

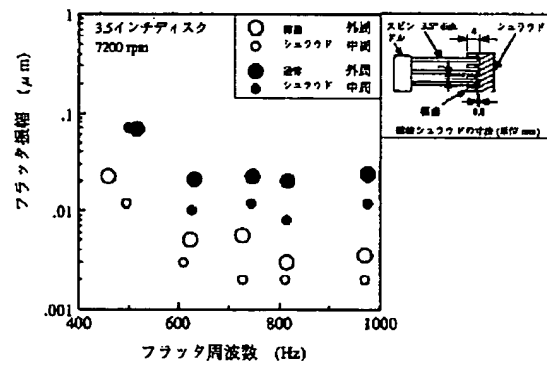
図3 図1のシュラウドの平面図



【図4】

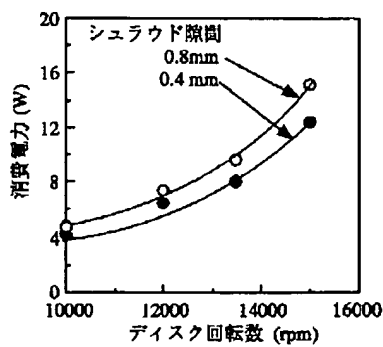
図4 シュラウド隙間とフラッタ振幅の関係  
(低次5モードの振幅)

【図6】

図6 櫛歯シュラウドと通常シュラウドの  
フラッタ振幅の比較  
(外周および中周 (r=45, 33 mm), 低次5モード)

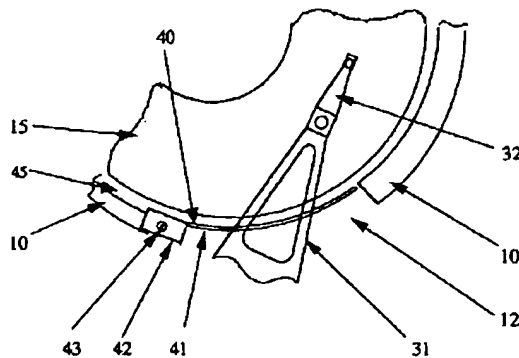
【図5】

図5 シュラウド隙間低減による消費電力への効果



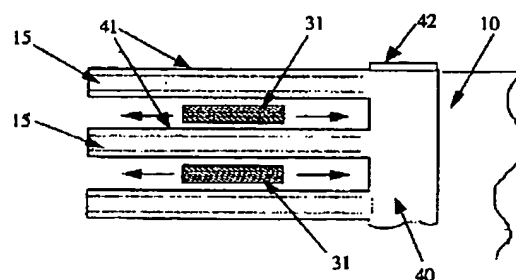
【図8】

図8 シュラウドを全周化するための実施例



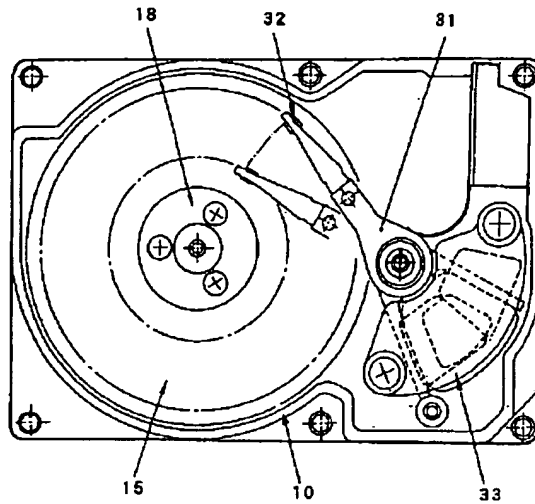
【図10】

図10 図9のディスク高さととの位置関係



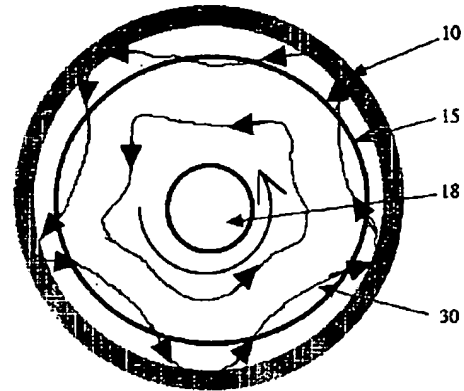
【図11】

【図11】 従来の磁気ディスク装置のシュラウド



【図12】

図12 従来の磁気ディスク装置におけるディスク間の空気の流れ




---

フロントページの続き

(72)発明者 別府 修  
 神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
 社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 有坂 寿洋  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
 立製作所機械研究所内